

**Freistaat Sachsen
Sächsisches Staatsministerium für Kultus**

**Lehrplan für die
Berufsschule**

Tiefbaufacharbeiter/Tiefbaufacharbeiterin
Schwerpunkt Rohrleitungsbauarbeiten

**Rohrleitungsbauer
Rohrleitungsbauerin**

Fachtheoretischer Bereich

**Klassenstufen
2 und 3**

August 2004

Der Lehrplan ist ab 1. August 2004 freigegeben.

I m p r e s s u m

Dem Lehrplan liegt der Rahmenlehrplan für die Berufsausbildung in der Bauwirtschaft (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 05.02.1999), der mit der Verordnung über die Berufsausbildung in der Bauwirtschaft vom 02.06.1999 (BGBl. I 1999, S. 1102) abgestimmt ist, zugrunde.

Die Ausbildungsberufe Rohrleitungsbauer/Rohrleitungsbauerin und Tiefbaufacharbeiter/Tiefbaufacharbeiterin, Schwerpunkt Rohrleitungsbauarbeiten sind nach der Berufsgrundbildungsjahr-Anrechnungsverordnung (Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft) dem Berufsfeld "Bautechnik" zugeordnet.

In Klassenstufe 1 gilt der Lehrplan für das Berufsfeld Bautechnik, Fachtheoretischer Bereich, Klassenstufe 1.

Der Lehrplan wurde am

Sächsischen Staatsinstitut für Bildung und Schulentwicklung

Comenius-Institut

Dresdner Straße 78 c

01445 Radebeul

www.comenius-institut.de

unter Mitwirkung von

Albrecht Goers

Rita Knobloch (Leiterin)

Karl-Heinz Müller

Martina Riße

Karin Schuster

Udo Schuster (Koordinator)

Dietrich Wahl

erarbeitet.

Riesa

Löbau

Zwickau

Oschatz

Reichenbach

Leipzig

Leipzig

HERAUSGEBER

Sächsisches Staatsministerium für Kultus

Carolaplatz 1

01097 Dresden

www.sachsen-macht-schule.de

HERSTELLUNG UND VERTRIEB

Stoba Druck GmbH

Am Mart 16

01561 Lampertswalde

www.stoba-druck.de

Stoba-Druck@t-online.de

Best.-Nr.: 04/L 3 01 020

Der Lehrplan wurde auf chlorfrei gebleichtem Papier gedruckt.

Inhaltsverzeichnis	Seite
Vorbemerkungen	4
Kurzcharakteristik des Bildungsganges	4
Studentafel	7
Aufbau und Verbindlichkeit der Einzellehrpläne	8
Einzellehrpläne des Pflichtbereichs	9
Tiefbauarbeiten für Rohrleitungen	9
Kurzcharakteristik	9
Übersicht über die Lehrpläneinheiten und Zeitrichtwerte	10
Herstellen von Schächten	17
Kurzcharakteristik	17
Übersicht über die Lehrpläneinheiten und Zeitrichtwerte	17
Verlegen von Rohrleitungen und Hausanschlüssen	20
Kurzcharakteristik	20
Übersicht über die Lehrpläneinheiten und Zeitrichtwerte	21
Sanieren von Rohrleitungen	29
Kurzcharakteristik	29
Übersicht über die Lehrpläneinheiten und Zeitrichtwerte	29
Einzellehrpläne des Wahlbereichs	32
Einsatz branchentypischer Software	32
Kurzcharakteristik	32
Übersicht über die Lehrpläneinheiten und Zeitrichtwerte	32
Einsatzspezifische Vertiefungen	34
Kurzcharakteristik	34
Übersicht über die Lehrpläneinheiten und Zeitrichtwerte	34

Vorbemerkungen

Die Verfassung des Freistaates Sachsen fordert in Artikel 101 für das gesamte Bildungswesen:

"(1) Die Jugend ist zur Ehrfurcht vor allem Lebendigen, zur Nächstenliebe, zum Frieden und zur Erhaltung der Umwelt, zur Heimatliebe, zu sittlichem und politischem Verantwortungsbewusstsein, zu Gerechtigkeit und zur Achtung vor der Überzeugung des anderen, zu beruflichem Können, zu sozialem Handeln und zu freiheitlicher demokratischer Haltung zu erziehen."

Das Schulgesetz für den Freistaat Sachsen legt in § 1 fest:

"(1) Der Erziehungs- und Bildungsauftrag der Schule wird bestimmt durch das Recht eines jeden jungen Menschen auf eine seinen Fähigkeiten und Neigungen entsprechende Erziehung und Bildung ohne Rücksicht auf Herkunft oder wirtschaftliche Lage.

(2) Die schulische Bildung soll zur Entfaltung der Persönlichkeit der Schüler in der Gemeinschaft beitragen. Diesen Auftrag erfüllt die Schule, indem sie Kenntnisse, Fähigkeiten und Werthaltungen vermittelt, um so die Erziehungs- und Bildungsziele zu erreichen und Freude am Lernen zu wecken. Das Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland und die Verfassung des Freistaates Sachsen bilden hierfür die Grundlage."

Für die Berufsschule gilt § 8 des Schulgesetzes:

"(1) Die Berufsschule hat die Aufgabe, im Rahmen der Berufsausbildung oder Berufsausübung vor allem fachtheoretische Kenntnisse zu vermitteln und die allgemeine Bildung zu vertiefen und zu erweitern. Sie ist hierbei gleichberechtigter Partner der betrieblichen Ausbildung und führt gemeinsam mit Berufsausbildung oder Berufsausübung zu berufsqualifizierenden Abschlüssen."

...

"(4) Der qualifizierte berufliche Bildungsabschluss wird zuerkannt, wenn der Berufsabschluss mit gutem Ergebnis nachgewiesen werden kann und entweder der qualifizierende Hauptschulabschluss erworben oder die Berufsschule mit gutem Ergebnis abgeschlossen wurde. Damit wird ein mittlerer Bildungsabschluss verliehen."

Neben diesen landesspezifischen gesetzlichen Grundlagen sind die in der "Rahmenvereinbarung über die Berufsschule" (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 15.3.1991) festgeschriebenen Ziele umzusetzen.

Kurzcharakteristik des Bildungsganges

Der Einsatz von Rohrleitungsbauern und Rohrleitungsbauerinnen erfolgt in großen aber auch klein- und mittelständischen Unternehmen der Industrie in der Bauwirtschaft auf unterschiedlichen Baustellen, zum Beispiel im Wohnungsbau, im öffentlichen Bau oder im Gewerbe- und Industriebau.

Typische Einsatzfelder sind:

- der Neubau von Rohrleitungsanlagen bestehend aus Erdarbeiten und Rohrverlegung mit ausgewählten Rohrwerkstoffen, deren Erweiterung, Umverlegung, Außerbetriebnahme und Ausbau
- die Sanierung mit modernen Verfahren und die Instandsetzung von Rohrleitungen und Leitungsteilen sowie Armaturen
- die Durchführung angrenzender Arbeiten im Hochbau

Die berufliche Tätigkeit erfordert:

- Allgemeinbildung
- technisches und technologisches Wissen
- Aufgeschlossenheit gegenüber Innovationen
- Belastbarkeit
- Bereitschaft zur fachbezogenen Fort- und Weiterbildung
- Fähigkeit zur selbstständigen Arbeit und zur Zusammenarbeit in Teams

Die duale Ausbildung ist in eine berufliche Grundbildung und in eine darauf aufbauende Fachbildung gegliedert. Alle Ausbildungsberufe, die der "Verordnung über die Berufsausbildung in der Bauwirtschaft" angehören, erhalten in der Klassenstufe (Klst.) 1, im berufsfeldbezogenen Lernbereich des Berufsgrundbildungsjahres oder im fachtheoretischen Unterricht an der einjährigen Berufsfachschule eine gemeinsame schulische Grundbildung. Ab Klst. 2 wird darauf aufbauend die besondere schulische Fachbildung der Tiefbaufacharbeiter/Tiefbaufacharbeiterinnen, Schwerpunkt Rohrleitungsbauarbeiten in Fachklassen des Bereiches Tiefbau bzw. die der Rohrleitungsbauer und Rohrleitungsbauerinnen in den Rohrleitungsbauerfachklassen vollendet.

Schwerpunkte der beruflichen Grundbildung sind:

- das Einrichten von Baustellen
- das Erschließen und Gründen von Bauwerken
- das Mauern einschaliger Baukörper
- das Herstellen von Stahlbetonbauteilen
- das Herstellen von Holzkonstruktionen
- das Beschichten und Bekleiden von Bauteilen

Schwerpunkte der berufsspezifischen Fachbildung sind insbesondere:

- Herstellen von Baukörpern aus künstlichen Steinen sowie aus Beton und Stahlbeton
- Herstellen von flachen Baugruben und Gräben mit Verbaugeräten und mit offener Wasserhaltung
- Einbau und Anschließen von Rohrleitungen aus Rohren, Formstücken und Armaturen für Vor- und Entsorgungssysteme
- Herstellen von Druckrohrleitungen unter Verwendung unterschiedlicher Materialien und Durchführung von Druckprüfungen
- Herstellen von Verkehrsflächen

Darüber hinaus ist Problembewusstsein für Fragen der Arbeitssicherheit und des Umweltschutzes zu entwickeln. Insbesondere sind dabei zu berücksichtigen:

- korrekte Planung und Koordinierung der Arbeit und Einrichtung der Baustelle
- Sicherung des Gesundheits- und Umweltschutzes während der Arbeit und Sicherstellung des Arbeitsablaufes
- sachgerechter Maschinen- und Geräteeinsatz
- ordnungsgemäßer Auf- und Abbau von Arbeits-, Schutz- und Fanggerüsten
- fehlerfreie Ausführung der Arbeiten
- ordnungsgemäßes Räumen der Baustellen

Die Stundentafel gliedert sich in der berufsspezifischen Fachbildung in die Handlungsbereiche:

- Tiefbauarbeiten für Rohrleitungen
- Herstellen von Schächten
- Verlegen von Rohrleitungen und Hausanschlüssen
- Sanieren von Rohrleitungen

Diese Handlungsbereiche geben Mindestanforderungen zum Erreichen der erforderlichen Qualifikationen an und haben die in den "Rahmenlehrplänen zur Verordnung über die Berufsausbildung in der Bauwirtschaft" der Kultusministerkonferenz vom 05.02.1999 ausgewiesenen Lernfelder zur Grundlage.

Die Realisierung der Bildungs- und Erziehungsziele sollte über weite Strecken anwendungs- und projektorientiert, entsprechend der Handlungssystematik des Berufes, erfolgen. Die berufsbezogene mathematisch-naturwissenschaftliche Durchdringung der technischen und technologischen Sachverhalte ist bei der Sicherung gefestigter Grundlagenkenntnisse wichtiger Bestandteil des Unterrichts.

Die Inhalte der Lehrplaneinheiten sind im Hinblick auf die rasche Entwicklung der Technik als exemplarisch und repräsentativ zu betrachten. Dadurch können sich Lehrkräfte sowie Schülerinnen und Schüler kurzfristig auf technische Neuerungen und Weiterentwicklungen sowie veränderte Arbeitsmethoden einstellen.

Um berufliche Handlungsfähigkeit zu erreichen, ist zu gewährleisten, dass im anwendungsbezogenen gerätegestützten Unterricht, wenn unmittelbar selbstständiges Handeln der Schülerinnen und Schüler erforderlich ist, Gruppenarbeit durchgeführt wird. Das ist in bis zu 25 % der Unterrichtsstunden des fachtheoretischen Unterrichts möglich. Nach Möglichkeit und bei Vorhandensein der erforderlichen Voraussetzungen sollte angestrebt werden, die anwendungsorientierten und gerätegestützten Unterrichtsanteile integrativ zu vermitteln.

Bis zum Ende der Klst. 2 stimmen die Ausbildungsinhalte der Rohrleitungsbauer/Rohrleitungsbauerinnen mit denen der Tiefbaufacharbeiter/Tiefbaufacharbeiterinnen, Schwerpunkt Rohrleitungsbauarbeiten überein.

Die Ausbildungsinhalte der Rohrleitungsbauer/Rohrleitungsbauerinnen werden gegenüber denen der Tiefbaufacharbeiter/Tiefbaufacharbeiterinnen, Schwerpunkt Rohrleitungsbauarbeiten in der Klst. 3 um folgende ergänzt:

- Herstellen von Schachtbauwerken
- Herstellen von tieferen Gräben und Baugruben mit speziellen Verbauarten und mit geschlossener Wasserhaltung
- Herstellen von Druckrohrleitungen für brennbare und dampfförmige Medien und ihre Inbetriebnahme
- Herstellen von Hausanschlüssen für Trinkwasser und Erdgas
- Sanieren und Instandsetzen von Rohrleitungen
- Herstellen von Verkehrsflächen mit Plattenbelägen und Asphaltdecken

Die Ausbildung zum Tiefbaufacharbeiter/zur Tiefbaufacharbeiterin, Schwerpunkt Rohrleitungsbauarbeiten endet mit der Klst. 2, die der Rohrleitungsbauer/Rohrleitungsbauerinnen nach Klst. 3.

Im Wahlbereich können den Schülerinnen und Schülern Angebote unterbreitet werden, die einerseits dem Ausgleich von Niveauunterschieden in den Vorleistungen dienen, andererseits und insbesondere Zusatzangebote im Hinblick auf den späteren Einsatz im Bauwesen darstellen.

Stundentafel

	Wochenstunden in den Klassenstufen		
	1 ¹⁾	2	3 ²⁾
Pflichtbereich	13	13	13
Allgemeiner Bereich	5	5	5
Deutsch	1	1	1
Sozialkunde	1	1	1
Religion/Ethik	1	1	1
Sport	1	1	1
Wirtschaftskunde	1	1	1
Fachtheoretischer Bereich	8	8	8
Planen, Erschließen und Gründen	2	-	-
Mauerwerksbau	2	-	-
Beton- und Stahlbetonbau	2	-	-
Holzbau und Ausbau	2	-	-
Tiefbauarbeiten für Rohrleitungen	-	4	2
Herstellen von Schächten	-	1,5	-
Verlegen von Rohrleitungen und Hausanschlüssen	-	2,5	4
Sanieren von Rohrleitungen	-	-	2
Wahlbereich	max. 2	max. 2	max. 2
Bauzeichnen/CAD	2	-	-
Mathematische Anwendungen	1	-	-
Einsatz branchentypischer Software	1	1 - 2	1 - 2
Beschichten von Untergründen	2	-	-
Berufsgruppenspezifische Vertiefungen	max. 2	-	-
Berufsbezogene Fremdsprache	-	1 - 2	1 - 2
Einsatzspezifische Vertiefungen	-	1 - 2	1 - 2

Bei Blockunterricht und für den wöchentlichen Teilzeitunterricht im 2-2-1-Modell an den Berufsschulen ist die Rahmenstundentafel der Verwaltungsvorschrift des Sächsischen Staatsministeriums für Kultus über Lehrpläne und Stundentafeln für berufsbildende Schulen im Freistaat Sachsen in der jeweils geltenden Fassung anzuwenden.

Hinweis: Auch bei Teilzeitunterricht im 2-2-1-Modell darf die Anzahl der Wochenstunden im fachtheoretischen Bereich, die für die einzelnen Fächer/Handlungsbereiche in den Klassenstufen 1 und 2 festgelegt sind, nicht unterschritten werden.

1) Lehrplan Berufsfeld Bautechnik, Fachtheoretischer Bereich, Klst. 1

2) nur für Rohrleitungsbauer/Rohrleitungsbauerinnen

Aufbau und Verbindlichkeit der Einzellehrpläne

Jeder Einzellehrplan enthält eine Kurzcharakteristik sowie eine Darstellung der Lehrplaneinheiten (LPE) mit Zeitrichtwerten in Unterrichtsstunden (Ustd.), Zielen, Inhalten und Hinweisen zum Unterricht.

Die Ziele bilden die entscheidende Grundlage für die didaktisch begründete Gestaltung des Lehrens und Lernens an den berufsbildenden Schulen. Sie geben verbindliche Orientierungen über die Qualität der Leistungs- und Verhaltensentwicklung der Schülerinnen und Schüler und sind damit eine wichtige Voraussetzung für die eigenverantwortliche Vorbereitung des Unterrichts durch die Lehrkräfte.

Es werden drei wesentliche Dimensionen von Zielen berücksichtigt:

- Kenntnisse (Wissen)
- Fähigkeiten und Fertigkeiten (intellektuelles und praktisches Können)
- Verhaltensdispositionen und Wertorientierungen (Wollen)

Diese drei Dimensionen sind stets miteinander verknüpft und bedingen sich gegenseitig. Ihre analytische Unterscheidung im Lehrplan ist insbesondere mit Blick auf die Unterrichtsplanung sinnvoll, um die Intentionen von Lehr- und Lernprozessen genauer zu akzentuieren.

Die **Inhalte** werden in Form von stofflichen Schwerpunkten festgelegt und in der Regel nach berufssystematischen und/oder fachsystematischen Prinzipien geordnet. Zusammenhänge innerhalb einer Lehrplaneinheit und Verbindungen zu anderen Lehrplaneinheiten werden ausgewiesen.

Die **Hinweise zum Unterricht** umfassen methodische Vorschläge wie bevorzugte Unterrichtsverfahren und Sozialformen, Beispiele für exemplarisches Lernen, wünschenswerte Schüler- und Lehrerhandlungen sowie Hinweise auf geeignete Unterrichtshilfen (Medien). Des Weiteren werden unterrichtspraktische Erfahrungen in Form kurzer didaktischer Kommentare wissenschaftlich reflektiert weitergegeben.

Die Ziele und Inhalte sind verbindlich. **Zeitrichtwerte** der einzelnen Lehrplaneinheiten sind Empfehlungen und können, soweit das Erreichen der Ziele gewährleistet ist, variiert werden. **Hinweise zum Unterricht** haben gleichfalls Empfehlungscharakter. Im Rahmen dieser Bindung und unter Berücksichtigung des sozialen Bedingungsgefüges schulischer Bildungs- und Erziehungsprozesse bestimmen die Lehrkräfte die Themen des Unterrichts und treffen ihre didaktischen Entscheidungen in freier pädagogischer Verantwortung.

Für die Gestaltung der Lehrplaneinheiten wird folgende Form gewählt:

Lehrplaneinheit

Zeitrichtwert: Ustd.

Ziele

Inhalte

Hinweise zum Unterricht

Einzellehrpläne des Pflichtbereichs

Tiefbauarbeiten für Rohrleitungen

Kurzcharakteristik

Der Handlungsbereich "Tiefbauarbeiten für Rohrleitungen" vermittelt den Schülerinnen und Schülern, aufbauend auf die allgemeinen Grundlagen und die als Voraussetzung notwendigen speziellen Grundlagen der Bodenmechanik und des Erdbaues, die Inhalte zur Baustellenvorbereitung, zur Sicherung, Herstellung und Verfüllung von Rohrgräben und Baugruben und zur Wiederherstellung von Oberflächen.

Unter Berücksichtigung der komplexen Anforderungen werden die Schülerinnen und Schüler in die Lage versetzt, Lösungen für die Sicherheit und die konstruktive Gestaltung von Rohrgräben, Baugruben und die Befestigung von Oberflächen zu entwickeln und Material- und Kostenberechnungen durchzuführen.

In der Klst. 2 entwickeln die Schülerinnen und Schüler eine Verkehrsregelung für eine Baustelle im Bereich öffentlicher oder privater Verkehrsflächen. Sie berücksichtigen hierbei die Sicherheit der Verkehrsteilnehmer und der an der Baustelle arbeitenden Menschen.

Die Schülerinnen und Schüler prüfen und wählen geeignete Maßnahmen zur Kennzeichnung und Absperrung der Baustelle nach den Vorschriften aus.

Sie erstellen einen Verkehrszeichenplan auf der Grundlage der Regelpläne zur Vorlage bei den zuständigen Behörden. Für die Abrechnung der Baustelle wird eine Bedarfsermittlung aufgestellt und in einem Protokoll festgehalten.

Im Anschluss daran beschreiben die Schülerinnen und Schüler das Entfernen verschiedener Straßenbeläge. Sie berücksichtigen Merkmale, die auf das Vorhandensein unterirdischer Leitungen und Hindernisse hinweisen und kennzeichnen deren Verlauf und Lage. Sie treffen Entscheidungen in Bezug auf das Lösen, Laden, Transportieren und Lagern verschiedener Bodenklassen.

Die Schülerinnen und Schüler bestimmen und konstruieren für den Rohrgraben Verbauart oder Sicherung durch Böschung unter Berücksichtigung und Bewertung des Wassergehaltes im Boden. Vorhandene Rohrleitungen und Kabel werden gesichert, um Belastungen der Umwelt zu vermeiden.

Die Schülerinnen und Schüler berechnen den Aushub und schätzen die Kosten für Transport, Lagerung und Deponiegebühren der verschiedenen Bodenarten ab.

Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden, prüfen und beurteilen verschiedene Bodenarten, um sowohl den Rohrgraben zu verfüllen als auch die befestigte Oberfläche fachgerecht wiederherstellen zu können.

Sie treffen Entscheidungen für den Einbau und das Verdichten der verschiedenen Bodenklassen. Sie kennen die Möglichkeiten der Bodenbearbeitung bei unterschiedlichem Wassergehalt sowie die Notwendigkeit der Überprüfung des Verdichtungsgrades.

Die Schülerinnen und Schüler wählen Geräte für das Einbauen und das Verdichten der Materialien aus. Die Wahl der Decke erfolgt nach ökologischen und ästhetischen Gesichtspunkten.

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln gestalterische Lösungen. Sie ermitteln Mengen und Massen unter Berücksichtigung von Auflockerungs- und Verdichtungsgrad.

In der Klst. 3 planen die Schülerinnen und Schüler eine Baugrube für ein Schachtbauwerk im innerstädtischen Bereich. Die Größe der Grube und die Art der Sicherung wird von der Schachtgröße und den örtlichen Verhältnissen bestimmt und bei der Planung umgesetzt. Verunreinigungen des Bodens und des Grundwassers werden berücksichtigt. Für kreuzende und parallel verlaufende Leitungen werden die Sicherungen entwickelt.

Die Schülerinnen und Schüler planen nach dem Einbau des Schachtbauwerkes bzw. der Rohrleitung die Abschlussarbeiten. Sie erkennen die besondere Bedeutung des Verdichtungsgrades für den späteren Straßenbelag aus Asphalt.

Die Schülerinnen und Schüler bestimmen nach der Verkehrsbelastung den Straßen- aufbau und wählen geeignete Maschinen und Geräte aus. Sie berücksichtigen dabei besonders die Anschlussnähte. Sie berechnen die erforderliche Asphaltmenge.

Die Aneignung der Kenntnisse und Fähigkeiten sollte komplex erfolgen und auf ein selbstständiges Lösen von Problemen Wert gelegt werden.

Fachbezogene Berechnungen von Material und Kosten sollten auch computergestützt erfolgen.

Der Einzellehrplan gilt in Klst. 2 auch für die schulische Ausbildung von Tiefbaufacharbeitern und Tiefbaufacharbeiterinnen, Schwerpunkt Rohrleitungsbauarbeiten.

Übersicht über die Lehrplaneinheiten und Zeitrichtwerte

Klassenstufe 2

Zeitrichtwerte: 160 Ustd.

1	Grundlagen der Bodenmechanik und des Erdbaus	25 Ustd.
2	Baustellenvorbereitung	20 Ustd.
3	Herstellen eines Rohrgrabens	48 Ustd.
4	Verfüllen und Wiederherstellen von Verkehrsflächen	35 Ustd.
	Zeit für Vertiefungen, Wiederholungen und Leistungsnachweise	32 Ustd.

Klassenstufe 3

Zeitrichtwerte: 80 Ustd.

5	Herstellen einer Baugrube	32 Ustd.
6	Verfüllen einer Baugrube und Wiederherstellen einer asphaltierten Verkehrsfläche	32 Ustd.
	Zeit für Vertiefungen, Wiederholungen und Leistungsnachweise	16 Ustd.

Klassenstufe 2**1 Grundlagen der Bodenmechanik und des Erdbaus Zeitrichtwert: 25 Ustd.**

Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, den Baugrund unter Berücksichtigung von Tragfähigkeit, Setzungsverhalten und Frostempfindlichkeit zu erkennen und zu beurteilen. Sie können Begriffe des Erdbaus gezielt anwenden und sind in der Lage, Maßnahmen vorzuschlagen, um eine Erdbaumaßnahme unter unterschiedlichen Bodenbedingungen zu realisieren.

<p>Bodenmechanik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Boden als Baugrund - Einteilung der Böden <ul style="list-style-type: none"> · Arten · Gruppen · Klassen - Eigenschaften der Böden <ul style="list-style-type: none"> · Tragfähigkeit · Setzungsverhalten · Frostempfindlichkeit - Baugrunduntersuchung - Bodenuntersuchung <ul style="list-style-type: none"> · Erkennen der Böden · Bestimmen von Wassergehalt und Korngrößenverteilung · Proctorversuch, Proctorkurve <p>Erdbau</p> <ul style="list-style-type: none"> - Begriffe und Bezeichnungen <ul style="list-style-type: none"> · Graben, Damm, Böschung · Abtrag, Auftrag - Bodenbewegung - Bodenverdichtung <ul style="list-style-type: none"> · Regeln · Geräteauswahl - Bodenverbesserung - Gründungen <ul style="list-style-type: none"> · Flachgründungen · Tiefgründungen - Wasserhaltung - Darstellung von Erdbaumaßnahmen und Lesen von Lageplänen, Längsschnitten und Querprofilen 	<p>Vergleich von Bodenprofilen vgl. Klst. 3, LPE 5</p> <p>auf zulässige Bodenpressung eingehen</p> <p>Handversuche Trocknungsverfahren Siebversuch</p> <p>Arten, Geräteeinsatz</p> <p>vgl. Klst. 3, LPE 6</p> <p>Unterscheidungsmerkmale</p>
---	--

2 Baustellenvorbereitung**Zeitrichtwert: 20 Ustd.**

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kenntnisse, die bei der Baustellenvorbereitung unter Beachtung von Arbeitsablauf, Terminplanung und Verantwortlichkeit ausschlaggebend sind.

Sie sind in der Lage, für die Gewährleistung der Sicherheit auf der Baustelle die geeigneten Maßnahmen zur Kennzeichnung und Absperrung auszuwählen und einen Verkehrszeichenplan auf der Grundlage der Regelpläne zur Vorlage bei den zuständigen Behörden zu erstellen.

Baustellenvorbereitende Maßnahmen	Festpunkte; Lage, Höhe, Kreuzungen, Übergänge Arbeitsstreifen
<ul style="list-style-type: none"> - Vorbereitung der Trasse <ul style="list-style-type: none"> · Markierung · Bauablaufsicherung · Sicherheitsabstände 	
<ul style="list-style-type: none"> - Baustellengestaltung <ul style="list-style-type: none"> · Baustellenlänge · Beleuchtung 	Standort, Bauzeit, Jahreszeit, Art und Länge der Leitung
Baustellen und Verkehrssicherung	
<ul style="list-style-type: none"> - Verkehrsflächen und Straßenquerschnitt <ul style="list-style-type: none"> · Lage · Fahrstreifen, Radweg, Gehweg 	RAS (RAS-Q)
- Verkehrszeichen	RSA
<ul style="list-style-type: none"> - Verkehrseinrichtungen <ul style="list-style-type: none"> · Absperrungen · Warn- und Leiteinrichtungen 	RSA
<ul style="list-style-type: none"> - Verkehrsführung und Verkehrsregelung <ul style="list-style-type: none"> · Regelpläne nach Lage und Art der Baustellen · Verkehrszeichenplan 	RSA
- Baustellenverkehr	
- Arbeitssicherheit	Normen, UVV
<ul style="list-style-type: none"> - Rechtsgrundlagen <ul style="list-style-type: none"> · Zuständigkeit · Haftung 	Gesetze, Vorschriften
- Darstellung eines Verkehrszeichenplanes	
- Bestimmen des Bedarfes an Zeichen und Einrichtungen	

3 Herstellen eines Rohrgrabens**Zeitrichtwert: 48 Ustd.**

Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, die Oberflächen bezüglich Lagerung und Wiederverwendung zu beurteilen, für den Grabenaushub abhängig von Breite und Tiefe die geeigneten Geräte auszuwählen, die erforderliche Grabensicherung bezüglich Verbau, Wasserhaltung und Schutz vorhandener Leitungen und Markierungen zu bestimmen sowie die Kosten für Aushub, Transport, Lagerung und Deponie bodenabhängig einzuschätzen bzw. zu berechnen.

<p>Abtragen von Oberflächen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Suchschlitze - unbefestigte Oberflächen - befestigte Oberflächen <ul style="list-style-type: none"> · Straßenbelag · Schichtaufbau - Wiederverwendung und Lagerung - Sichern von Straßenkappen und Hinweisschildern <p>Grabenaushub</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rohrgrabenbreite - Grabensohle, Grabentiefe - Geräte und Maschinen <p>Grabensicherung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rohrgrabenwände <ul style="list-style-type: none"> · Böschungen, Berme · Normverbau · Verbauplatten und großformatige Verbauelemente - Sicherung vorhandener Leitungen <ul style="list-style-type: none"> · Rohrbrücke · Abstützung · Aufhängung - offene Wasserhaltung <ul style="list-style-type: none"> · Aufgabe · Ausführungsformen <p>Darstellung von Rohrgraben</p> <p>Berechnung von Grabenaushub</p> <ul style="list-style-type: none"> - Böschungen - Materialmengen - Leistungen, Kosten 	<p>vgl. LPE 2: Verkehrsflächen</p> <p>Umweltschutz, Altlasten</p> <p>Kataloge, Leistungsvergleiche</p> <p>Dränagesysteme</p> <p>ohne und mit Verbau</p> <p>Volumen von Aushub/Auflockerung, Verbaumaterial</p> <p>Maschinen, Deponie</p>
--	--

4 Verfüllen und Wiederherstellen von Verkehrsflächen**Zeitrichtwert: 35 Ustd.**

Die Schülerinnen und Schüler kennen die differenziert zu betrachtenden Bereiche bei der Wiederverfüllung einschließlich Verdichtung eines Rohrgrabens, die unter unbefestigten und befestigten Oberflächen zu berücksichtigen sind. Sie sind fähig, nach Beurteilung bzw. Überprüfung des Bodens über Bodenaustausch und Auswahl der Verdichtungsgeräte zu entscheiden. Sie haben Kenntnisse über den Schichtaufbau und die Wiederherstellung von Verkehrsflächen und können Vorschläge über die Wahl sowie die gestalterische Form der Decke entwickeln.

Einbettung und Verfüllung	
- Leitungszone	
- Überschüttung	
· Bodenaustausch	
· Schüttdichte	
- Proctorversuch	Bodenproben
Wiederherstellung von Verkehrsflächen	Bauklassen, Regelbauweisen
- Schichtaufbau	
· Untergrund, Unterbau	
· Planum	
· Oberbau	
- Pflasterdecken und Plattenbeläge	
· Arten	Material
· Verlegetechnik	
· Verbände	
· Fugengestaltung	
- Darstellen von Straßenquerschnitten	Tabellenbuch
- Berechnen des Materialbedarfs	Tabellenbuch
· Pflastersteine, Platten	
· Kosten	
- Beurteilen und Überprüfen von Böden	Versuchsdurchführung

Klassenstufe 3**5 Herstellen einer Baugrube****Zeitrictwert: 32 Ustd.**

Die Schülerinnen und Schüler können eine Baugrube einmessen und den Aushub sowie die notwendige Verbaumaßnahme planen. Sie sind motiviert, dabei die örtlichen Verhältnisse zu beachten und sind fähig, die Arten der Sicherung sowie die Verfahren zum Ausbau und zur Lagerung der verschiedenen Schichten und Beläge festzulegen. Sie sind in der Lage, beim Erkennen von Kontaminationen entsprechend den gesetzlichen Vorschriften zu handeln.

Die Anwendung der geschlossenen Wasserhaltung und die Maßnahmen zur Sicherung vorhandener Rohrleitungen und Kabel sind ihnen bekannt.

Baugrubenplanung	
- Baustellenvorbereitung	aufbauend auf LPE 2
· Unfallgefahren und -verhütung	
· Abmessung	
· Sicherung	Verfahren
· Einmessung	aufbauend auf LPE 3
- Sonderverbaumaßnahmen	
· Spundwände	
· Trägerbohlwände	
· Spezialwände	
Ausbau und Lagerung von Schichten und Belägen	
- Arten	Geräte
- Ausbau	Gesetzlichkeiten, Wiederverwendung, Aufbereitung, Deponie
- Lagerung, Verwendung	
Kontaminierung und Altlasten	
- Erkennbarkeit	Analysen
- Maßnahmen	Meldung
Geschlossene Wasserhaltung	
- Schwerkraftverfahren	Tiefbrunnen
- Vakuumverfahren	Vakuum-Tiefbrunnen
· Spülfilter	
· Vakuumpumpen	
- Berechnungsverfahren	
- Grundwasserabspernung	
Sicherung vorhandener Leitungen	aufbauend auf LPE 3
- Gefahren	
- Rohrbrücken	
- Abstütungen	

6 Verfüllen einer Baugrube und Wiederherstellen einer asphaltierten Verkehrsfläche**Zeitrichtwert: 32 Ustd.**

Die Schülerinnen und Schüler kennen die Bedeutung und die technischen Anforderungen der Verdichtung beim Verfüllen von Baugruben. Ihnen ist der Zusammenhang zwischen Verkehrsbelastung und Schichtaufbau einer asphaltierten Verkehrsfläche bewusst und sie wissen, dass der ursprüngliche Zustand nach dem Verfüllen unter Beachtung der Anschlussnähte wieder herzustellen ist.

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Überzeugung, dass die Einhaltung der Verarbeitungsregeln für die Qualität und Dauerhaftigkeit der Verkehrsfläche wichtig ist.

Verfüllung	aufbauend auf LPE 4
- Bodenprüfung und Beurteilung	
- Baustoffeinsatz	
- Verdichtung	
- Rückbau des Verbaues	
Aufbau asphaltierter Verkehrsflächen	Beachtung RStO
- Bemessung	
- Bindemittel	Normen
- Mineralstoffe	
- Mischgutherstellung	
- Tragschichten	
- Decke	Bitumenemulsionen
· Binderschicht	
· Haftkleber	
· Deckschicht	
Herstellung von asphaltierten Verkehrsflächen	
- Vorbereitung der Unterlagen	
- Mischguttransport	
- Geräteauswahl	Fertiger
· Stampfer	
· Vibrationsbohlen	
· Walzen	
- Einbaumethoden	
· Heißeinbau	
· Warmeinbau	
· Kalteinbau	
- Naht- und Oberflächenbehandlung	Längs- und Quernähte; Ränder
Berechnung von Asphaltmengen	
Darstellung des Schichtaufbaues	

Herstellen von Schächten

Kurzcharakteristik

Der Handlungsbereich "Herstellen von Schächten" vermittelt den Schülerinnen und Schülern, welche Aufgaben Schachtbauwerke allgemein im Rohrleitungs- und Kanalbau zu erfüllen haben und welche Ausführungsformen dabei angewendet werden.

Die Schülerinnen und Schüler planen den Bau eines Prüfschachtes unter Beachtung des Aufbaues, der Arbeitsabläufe und der Arbeitsschutzvorschriften.

Sie treffen Entscheidungen über die ausgewählte Form des Schachtes und bestimmen die Wahl der Materialien unter dem Aspekt der Wirtschaftlichkeit, Dauerhaftigkeit und Umweltverträglichkeit.

Die Schülerinnen und Schüler erkennen die Gefahren der Verunreinigung von Böden und Grundwasser und schlagen Lösungen vor.

Sie fertigen Ausführungszeichnungen, messen Schachtsysteme ein und ermitteln zur Abrechnung den Bedarf an Bau- und Bauhilfsstoffen.

Der Einzellehrplan gilt auch für die schulische Ausbildung von Tiefbaufacharbeitern und Tiefbaufacharbeiterinnen, Schwerpunkt Rohrleitungsbauarbeiten.

Übersicht über die Lehrplaneinheiten und Zeitrichtwerte

Klassenstufe 2	Zeitrichtwerte: 60 Ustd.
1 Grundlagen der Schachtherstellung	5 Ustd.
2 Schachtaufbau	33 Ustd.
3 Schachteinbindungen und Schachtdurchbrüche	10 Ustd.
Zeit für Vertiefungen, Wiederholungen und Leistungsnachweise	12 Ustd.

Klassenstufe 2

1 Grundlagen der Schachtherstellung

Zeitrichtwert: 5 Ustd.

Die Schülerinnen und Schüler besitzen Kenntnisse über die verschiedenen Aufgaben der Schächte im Rohrleitungs- und Kanalbau und können, davon abgeleitet, die Arten und Ausführungsformen jeweils zuordnen.

Aufgaben von Schächten Arten und Ausführung von Schächten Unfallverhütung Darstellungsformen	Gesundheitsgefährdung
---	-----------------------

2 Schachtaufbau

Zeitrichtwert: 33 Ustd.

Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, die Teile eines Schachtes gemäß ihrer Funktion und Beanspruchung einzuordnen, diese Teile zu beschreiben, aus Tabellen auszuwählen, normgerecht zu verbinden, maßgerecht darzustellen und ein selbst geplantes Schachtbauwerk abzurechnen.

Schachtsohle - Unterbau - Sohlplatte Schachtunterteil - Ortbeton - Mauerwerk - Fertigteile Sohlengerinne - Regen- und Schmutzwassersystem - Mischsysteme Bankette - Neigung - Herstellung - Beschichtung	bewehrt, unbewehrt Kanalklinker, Mörtel, Fugenausbildung, Abdichtung Beton, Faserzement Ausführungsformen
---	--

Rohrabstürze	
- Gestaltungsformen	
- Schacht	
- Gerinne	
Schachtringe	Normen
- Abmessungen	
- Material	
- Auflagerung	
- Abdichtung	
Schachthals und Schachtabdeckung	
- Aufgaben	
- Auflageringe	
- Abdeckung	Anforderungen, Klassifizierung, Bauformen, Ausführungen, Merkmale, Material
Darstellung von Schachtbauwerken	
Abrechnung der Arbeiten zum Herstellen von Schächten	Abrechnungsblätter

3 Schachteinbindungen und Schachtdurchbrüche

Zeitrichtwert: 10 Ustd.

Die Schülerinnen und Schüler kennen die Anforderungen, die an Anschlüsse und Einbindungen eines Schachtbauwerkes gestellt werden. Sie können diese in unterschiedlichen Ausführungen darstellen und den Arbeitsablauf beim Herstellen nachvollziehen.

Anschlüsse und Einbindungen	
- Ausführungsformen mit Gelenkstück	Setzen, Kippen
- spezielle Ausführungen	Teddington
Schachtdurchbrüche	
- Bohrungen	
- nachträgliche Herstellung	Geräte, Einmessung, Abdichtung
Darstellung von Anschlüssen und Einbindungen	
Arbeitsablauf beim Herstellen von Anschlüssen und Einbindungen	

Verlegen von Rohrleitungen und Hausanschlüssen

Kurzcharakteristik

Der Handlungsbereich "Verlegen von Rohrleitungen und Hausanschlüssen" vermittelt den Schülerinnen und Schülern, aufbauend auf die allgemeinen Grundlagen der Klst. 1, die als Voraussetzung notwendigen speziellen Grundlagen des Rohrleitungsbaues für die Auswahl der Rohrwerkstoffe und Rohrleitungsbestandteile, die beim Transport der unterschiedlichen Medien einzusetzen sind.

Unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Anforderungen werden die Schülerinnen und Schüler befähigt, Entscheidungen sowohl für die Verlegung von Wasserleitungen als auch von Leitungen für brennbare und dampfförmige Medien bezüglich Materialeinsatz, Druckstufen und Besonderheiten zu treffen. Sie werden in die Lage versetzt, Armaturenstationen zu planen, erforderliche Hausanschlüsse zu setzen, Abnahmen durchzuführen und die verlegten Rohrleitungen in Plänen darzustellen.

In der Klst. 2 erkennen die Schülerinnen und Schüler, dass unterschiedliche Medien wie Trink- und Brauchwasser dorthin zu leiten sind, wo Bedarf vorhanden ist. Sie benennen mit Hilfe vorhandener Rohrnetzpläne die Art der Druckleitungen und wählen die Materialien, Abmessungen und Verbindungen aus und schaffen damit ein technisch sinnvolles Versorgungssystem.

Die Schülerinnen und Schüler beurteilen fertige Rohrleitungen hinsichtlich Standsicherheit, Dichtheit und Festigkeit. Sie wenden unterschiedliche Prüfverfahren an und dokumentieren die Prüfergebnisse. Sie berechnen die auftretenden Kräfte und die Rohrwiderlagergrößen, planen die erforderlichen Betonwiderlager und passen diese dem Rohrleitungsverlauf an. Gleichzeitig ermitteln sie den Bedarf an Rohrleitungsteilen und Frischbeton.

In der Klst. 3 planen die Schülerinnen und Schüler unter Berücksichtigung der verschiedenen Techniken des grabenlosen Rohrleitungsbaues den Einbau einer Druckrohrleitung. Sie wählen Rohrmaterialien und Verbindungen für den Transport brennbarer und dampfförmiger Medien aus und bestimmen die Rohrmaterialien für den Einsatz von Mantelrohren.

Die Schülerinnen und Schüler planen die Anlage und den Ausbau von unter- und oberirdischen Armaturenstationen und berücksichtigen die hohen Beanspruchungen der Rohrleitungen durch Einbau entsprechender Vorkehrungen und Sicherungen. Zur Erleichterung von Fertigung und Montage zeichnen sie eine Rohrleitung in isometrischer Darstellung. Sie planen die Herstellung eines Hausanschlusses an ein vorhandenes Versorgungssystem und wählen Materialien, Maschinen und Geräte so aus, dass ohne unnötige Sperrung des vorhandenen Systems ein zügiger Bauablauf gewährleistet ist. Dazu beschreiben sie Kontrollmaßnahmen und Qualitätssicherungen, um Schäden zu vermeiden, die zu einer unnötigen Belastung der Umwelt führen können.

Die Schülerinnen und Schüler kennzeichnen und dokumentieren die Lage der Leitung.

Der Einzellehrplan gilt in Klst. 2 auch für die schulische Ausbildung von Tiefbaufacharbeitern und Tiefbaufacharbeiterinnen, Schwerpunkt Rohrleitungsbauarbeiten.

Übersicht über die Lehrplaneinheiten und Zeitrichtwerte

Klassenstufe 2

Zeitrichtwerte: 100 Ustd.

- | | | |
|---|--|----------|
| 1 | Grundlagen im Rohrleitungsbau | 15 Ustd. |
| 2 | Rohrwerkstoffe und Rohrleitungsbestandteile | 20 Ustd. |
| 3 | Verlegen von Wasserleitungen | 25 Ustd. |
| 4 | Druckprüfung und Inbetriebnahme | 20 Ustd. |
| | Zeit für Vertiefungen, Wiederholungen und Leistungsnachweise | 20 Ustd. |

Klassenstufe 3

Zeitrichtwerte: 160 Ustd.

- | | | |
|---|--|----------|
| 5 | Grundlagen und Transport von brennbaren und dampfförmigen Medien | 15 Ustd. |
| 6 | Verlegen von Druckrohrleitungen | 40 Ustd. |
| 7 | Darstellen von Rohrleitungen in Plänen | 30 Ustd. |
| 8 | Herstellen von Hausanschlüssen | 40 Ustd. |
| | Zeit für Vertiefungen, Wiederholungen und Leistungsnachweise | 35 Ustd. |

Klassenstufe 2

1 Grundlagen im Rohrleitungsbau

Zeitrichtwert: 15 Ustd.

Die Schülerinnen und Schüler besitzen Kenntnisse, um Ver- und Entsorgungsleitungen zu unterscheiden. Sie können u. a. mit Begriffen wie Nenndruck, Nennweite und Wanddicke umgehen sowie Leitungen und Rohrleitungsnetze einordnen und kennzeichnen.

<p>Aufgaben</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entsorgungsleitungen - Versorgungsleitungen <ul style="list-style-type: none"> · öffentliche · nichtöffentliche - Rohrleitungsbauwerk <ul style="list-style-type: none"> · Tiefbau · Leitungsbau - Werkstoffauswahl <p>Grundbegriffe</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nenndruckstufen - Rohrlänge, Rohrleitungslänge - Nennweite, Rohrdurchmesser und Nennweitenstufen <p>Trinkwasserleitungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wasserversorgung - Wasserdruck - Wasserzuleitungen - Versorgungsnetze <p>Berechnung von Rohrdurchmessern und Wanddicken</p>	<p>Richtlinien, Normen</p> <p>Richtlinien, Normen DVGW-Regelwerk Vorschriften</p> <p>technisch, mechanisch</p> <p>Normen</p> <p>Vorrat, Qualität, Schutz Verluste</p> <p>Hinweisschilder</p> <p>Tabellenwerke</p>
---	--

2 Rohrwerkstoffe und Rohrleitungsbestandteile

Zeitrichtwert: 20 Ustd.

Die Schülerinnen und Schüler können mit Hilfe von vorhandenen Rohrnetzplänen die Art der Druckrohrleitung bestimmen und die möglichen Rohrwerkstoffe, Abmessungen, Verbindungen, Armaturen und sonstigen Rohrleitungsbestandteile technisch sinnvoll auswählen.

<p>Rohrwerkstoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kunststoff, Stahl, Guss - Anforderungen 	
---	--

Korrosionsschutzmaßnahmen

- Innenschutz
- Außenschutz

Darstellung in Plänen

- Symbole, Kurzzeichen
- Übersichts- und Bestandsplan
- Knotenpunktplan
- Rohrfolgelisten
- Einmessplan

Auskleidungen
Umhüllungen

Normen

Tabellen

4 Druckprüfung und Inbetriebnahme**Zeitrichtwert: 20 Ustd.**

Die Schülerinnen und Schüler kennen die Voraussetzungen, die vor der Inbetriebnahme einer Trinkwasserleitung erfüllt sein müssen. Sie sind in der Lage, die Vorbereitungen für die Druckprüfung zu treffen und die auftretenden Kräfte und die für ihre Aufnahme notwendigen Widerlager zu berechnen. Sie können die fertige Rohrleitung hinsichtlich Standsicherheit, Dichtheit und Festigkeit beurteilen und die Prüfergebnisse auswerten.

Vorbereitende Maßnahmen

- Rohrlagesicherung im Rohrgraben
 - Prüfdruck
 - Schubkräfte
 - Überfüllung
- Festlegung von Prüfabschnitten
- Darstellung einer Prüfstrecke
- Berechnung
 - Prüfdruck
 - Schubkräfte
 - Widerlager

Rohrende, Krümmer, Abzweige

Druckprüfung

- Prüfungsablauf
- Fehlersuche und -auswertung

Füllen, Entlüften

Inbetriebnahme

- Desinfektion/Entkeimung
- Spülung
- Freigabe
- Berechnung von Desinfektionsmittel- und Spülwassermengen

Desinfektionsmittel

Klassenstufe 3**5 Grundlagen und Transport von brennbaren und dampfförmigen Medien****Zeitrichtwert: 15 Ustd.**

Die Schülerinnen und Schüler besitzen Kenntnisse sowohl über die Entstehung als auch über die besonderen Eigenschaften der verschiedenen brennbaren und dampfförmigen Medien. Sie sind in der Lage, den Transport dieser Medien durch den Bau spezieller Rohrleitungen zu planen.

Brennbare Gase für Industrie und Haushalte - Erdgasverteilung - Gasrohrsysteme - Schweiß- und Schutzgase	
Wasser und Wasserdampf als Wärmeträger - Wärmeentstehung - Wärmeausbreitung - Wärmedämmung, -speicherung - Wärmetransport	physikalische Grundlagen
Kompression und Entspannung von brennbaren und dampfförmigen Medien	Unfallgefährdung

6 Verlegen von Druckrohrleitungen**Zeitrichtwert: 40 Ustd.**

Die Schülerinnen und Schüler können die Rohrmaterialien und Verbindungen sowie die notwendigen Mantelrohre für den Transport brennbarer und dampfförmiger Medien bestimmen. Sie sind in der Lage, unter Berücksichtigung der verschiedenen Techniken den Einbau einer Druckrohrleitung sowohl in offener als auch in grabenloser Bauweise zu planen. Die Schülerinnen und Schüler können die Anlage und den Ausbau von unter- und oberirdischen Armaturenstationen planen.

Rohrmaterial und Verbindungen in Stahl, Guss, Kunststoff und Beton	aufbauend auf LPE 2
Rohrtransport und -lagerung	Transportkriterien

Verlegeverfahren

- offene Bauweisen
- geschlossene Bauweisen
 - Start- und Zielgrube
 - Pressenwiderlager
 - Vortriebsverfahren und Zielgenauigkeit
- Sonderbaumaßnahmen
 - Mantelreibung
 - Stütz-, Gleitmittelrecycling

steuerbar und nichtsteuerbar

Düker, Mantelrohrstrecker

Korrosionsschutz

aufbauend auf [LPE 3](#)

Druckprüfung

- Prüfverfahren
- Prüfmedien

Schweißnähte

Rohrtrocknung

Armaturenstationen

- oberirdisch
- unterirdisch
- Molchstationen

Druckregel- und Messeinrichtungen

- Druckregulierung
- Zählung und Messung von Mengen
- Überwachung

Berechnung von

- Durchflussmengen, Volumen
- Druck und Druckverlusten
- Längenänderungen
- Wärmeverlusten

7 Darstellen von Rohrleitungen in Plänen**Zeitrichtwert: 30 Ustd.**

Die Schülerinnen und Schüler besitzen Kenntnisse zur Darstellung der verschiedenen Rohrleitungen anhand normgerechter Symbole, Sinnbilder, Kurzzeichen und Farben. Sie sind in der Lage, Baupläne zu lesen und Aufmaßskizzen mit genauen Messwerten nach erfolgter Baumaßnahme anzufertigen. Sie können diese für die Abrechnung zu maßstabgerechten Einmessplänen aufbereiten. Sie sind in der Lage, Industrierohrleitungen in isometrischer Darstellung anzufertigen.

Planwerke	
- Übersichtspläne	topografische Grund- und Flurkarten
- Bestandspläne	
- Baupläne	
Darstellungsformen	siehe auch LPE 3
- Kurzzeichen, Sinnbilder usw.	
- Farbkennzeichnung	
Anfertigung von Aufmaßskizzen	
- Bauteilbezeichnung, -länge	
- Einmessung Anfangs- und Endpunkt, Richtungsänderung, Abzweige und Höhenpunkte	
Darstellungsformen	aufbauend auf LPE 3
- Rohrfolgeliste	Tabelle
- Einmessplan	
- Höhenplan	Verlegung mit Mantelrohr
- Isometrie	Industrierohrleitung

Sanieren von Rohrleitungen

Kurzcharakteristik

Der Handlungsbereich "Sanieren von Rohrleitungen" vermittelt den Schülerinnen und Schülern die hohen Anforderungen, die an Versorgungsleitungen gestellt werden und Kenntnisse über die Aufgaben, die sich aus der Überwachung und Wartung ergeben.

Die Schülerinnen und Schüler führen die Schadenserkennung durch und bestimmen die Form der Schadensbeseitigung.

Sie entscheiden, ob eine Teil- oder Komplettsanierung notwendig ist oder ein Rohrwechselverfahren bzw. eine Neuverlegung vorbereitet werden muss.

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben die verschiedenen Maßnahmen und Verfahren, schätzen deren Umweltbelastung ein und nennen Möglichkeiten der zeitweiligen Überbrückung zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit.

Übersicht über die Lehrplaneinheiten und Zeitrichtwerte

Klassenstufe 3

Zeitrichtwerte: 80 Ustd.

1	Überwachung und Wartung	10 Ustd.
2	Rohrleitungsinstandsetzung	10 Ustd.
3	Rohrleitungssanierung	44 Ustd.
	Zeit für Vertiefungen, Wiederholungen und Leistungsnachweise	16 Ustd.

Klassenstufe 3**1 Überwachung und Wartung****Zeitrichtwert: 10 Ustd.**

Die Schülerinnen und Schüler kennen die hohen Anforderungen, die an die Versorgungsleitungen gestellt werden. Sie wissen, dass ohne Überwachung und Wartung kein frühzeitiges Erkennen von Schäden möglich ist.

Aufgaben, Möglichkeiten	DVGW-Arbeitsblätter
Rohrreinigung	DIN
Erkennbarkeit der Schäden	
Bestandsaufnahme, Meldesystem	

2 Rohrleitungsinstandsetzung**Zeitrichtwert: 10 Ustd.**

Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, aufgrund der festgestellten Schäden und deren Ursachen zu entscheiden, ob eine Instandsetzung zur Schadensbeseitigung ausreichend oder eine Sanierung notwendig ist. Sie können die geeigneten Maßnahmen bestimmen und begründen.

Ursache, Auswirkungen des Schadens	
- Rohrleitung	
- Armatur	
Schadensbeseitigung	
- Schweißung	
- Außendichtung	
- Manschettendichtung	
- Ausbeulung	
- Austausch	Armaturen
- Unfallverhütung	

3 Rohrleitungssanierung**Zeitrichtwert: 44 Ustd.**

Die Schülerinnen und Schüler kennen die möglichen Verfahren zur Rohrsanierung und sind in der Lage, anhand der Schadensbestandsaufnahme zu entscheiden, ob eine Teil- oder Komplettsanierung notwendig oder eine Rohrauswechslung bzw. Neuverlegung unabdingbar ist. Das anzuwendende Verfahren können sie beschreiben und dessen Auswahl auch unter dem Gesichtspunkt der Umweltbeeinflussung begründen.

Verfahren der geschlossenen Bauweise	Herstellerhinweise
<ul style="list-style-type: none">- Beschichtung, Auskleidung<ul style="list-style-type: none">· Zementmörtel· Kunststoff- Relining<ul style="list-style-type: none">· Langrohrrelining· Rohrstrangrelining- U-Liners- Roll-down- Swage-Lining- Berstlining	
<p>Verfahren der offenen Bauweise</p> <ul style="list-style-type: none">- Rohrauswechselverfahren- Leitungsneubau	vgl. Verlegen von Rohrleitungen und Hausanschlüssen, LPE 3 und 6

Einzellehrpläne des Wahlbereichs

Einsatz branchentypischer Software

Kurzcharakteristik

Das Unterrichtsfach des Wahlbereichs dient in Klst. 1 in erster Linie dem Ausgleich von Vorkenntnisdefiziten in der Anwendung von Standardsoftware.

Den Schülerinnen und Schülern werden Kenntnisse, Fähigkeiten und im begrenzten Maße auch Fertigkeiten zur Nutzung moderner Rechentechnik vermittelt.

Schwerpunkt der Ausbildung ist der Umgang mit einem Textverarbeitungssystem bis hin zur Nutzung von Serienbriefen. Zwischen Datenbankarbeit und Tabellenkalkulation kann gewählt werden. Weitere Inhalte, wie z. B. die Verwendung der Mittel der Computergrafik, kann die Lehrkraft in eigener Entscheidung unterrichten.

Der gesamte Unterricht ist durch selbstständige Schülerarbeit gekennzeichnet. Grundsätzlich ist der Unterricht im Fach nicht in Einzelstunden zu organisieren. Gruppenarbeit ist bei allen Übungen angeraten.

Die Schülerinnen und Schüler müssen zum sorgfältigen Umgang mit der eingesetzten Technik erzogen werden.

Hardwarevoraussetzung für die Durchführung des Unterrichts ist das Vorhandensein eines schulinternen Computernetzes mit Einzelplätzen für jede Schülerin und jeden Schüler. Softwareseitig sind mindestens Textverarbeitung, Datenbankarbeit und Tabellenkalkulation zu unterstützen.

In den Klst. 2 und 3 können interessierte Schülerinnen und Schüler in konkrete Nutzungsbeispiele von Standard- und Branchensoftware eingeführt werden. Der Unterricht soll in seinem Niveau die in den Handlungsbereichen des Pflichtbereiches eingesetzten EDV-Nutzungen übersteigen und/oder grundlegend neue Anwendungen vermitteln. Es ist möglich, Schülerinnen und Schüler mit unterschiedlichen Ausbildungszielen gemeinsam zu unterrichten. Binnendifferenzierung ist dann angeraten.

Übersicht über die Lehrpläneinheiten und Zeitrichtwerte

Klassenstufe 1 ¹⁾	Zeitrichtwerte: 40 Ustd.
1 Grundlagen der Datenverarbeitung	8 Ustd.
2 Textverarbeitung	12 Ustd.
3 Datenbankarbeit	0 - 12 Ustd.
4 Tabellenkalkulation	0 - 12 Ustd.
Zeit für Vertiefungen, Wiederholungen und Leistungsnachweise	8 Ustd.
 Klassenstufen 2 und 3	 Zeitrichtwerte: 80 - 160 Ustd.
5 Berufsspezifische Anwendung von Standardsoftware	0 - 128 Ustd.
6 Arbeit mit Branchensoftware	0 - 128 Ustd.
Zeit für Vertiefungen, Wiederholungen und Leistungsnachweise	16 - 32 Ustd.

¹⁾ siehe Lehrplan Berufsfeld Bautechnik, Wahlbereich, Klst. 1

Klassenstufen 2 und 3

5 Berufsspezifische Anwendung von Standardsoftware

Zeitrichtwert: 0 - 128 Ustd.

Die Schülerinnen und Schüler beherrschen einen Weg zur Digitalisierung von Bildern. Sie können grafische Produkte und rechnergestützte Präsentationen erstellen und erläutern.

Digitalisierung von Bildern	Arbeit mit Digitalkamera oder Scanner
Zusammenstellen von Exposés	Zusammenstellen von Text und Bild
Zusammenstellen und Vorführen von Präsentationen	andere Inhalte möglich

6 Arbeit mit Branchensoftware

Zeitrichtwert: 0 - 128 Ustd.

Die Schülerinnen und Schüler können mit Branchensoftware arbeiten. Ihnen ist bewusst, dass mit Hilfe von Rechenanlagen ermittelte Ergebnisse überprüft werden müssen, um Datenfehlingaben weitgehend auszuschließen.

Auswahl der Software entsprechend der zu lösenden Aufgabenstellung	Software entsprechend des abzusehenden späteren Einsatzes und damit der Interessenlage der Schülerinnen und Schüler auswählen, möglichst mit Schulversionen arbeiten
Nutzung der für die Software typischen Funktionen	
Überprüfung der Ergebnisse	Überschlagsrechnungen, Plausibilitätskontrollen oder Trockentest

Einsatzspezifische Vertiefungen

Kurzcharakteristik

Dieses Wahlfach erlaubt es den Schulen, eine Präzisierung der Lehrinhalte, entsprechen den Erfordernissen der Praxis, vorzunehmen und flexibel auf technische Neuentwicklungen zu reagieren, ohne dass kurzfristig eine Überarbeitung des Lehrplanes erforderlich wird.

Mit diesem Fach ist es möglich

- im Lehrplan enthaltene Lehrinhalte durch umfassendere Stoffvermittlung und Übungen zu vertiefen,
- nicht im Lehrplan des Schwerpunktes enthaltene Stoffgebiete zu unterrichten.

Es ist zulässig, das Fach fächerverbindend mit anderen Fächern zu unterrichten.

Eine Umbenennung des Unterrichtsfaches ist auf Antrag der Schule durch die oberste Schulaufsichtsbehörde möglich, wenn dadurch die Inhalte treffender wiedergespiegelt werden.

Die Umbenennung ändert die jeweilige Stundentafel und ist damit zeugniswirksam.

Der Einzellehrplan gilt in Klst. 2 auch für die schulische Ausbildung von Tiefbaufacharbeitern und Tiefbaufacharbeiterinnen, Schwerpunkt Rohrleitungsbauarbeiten.

Übersicht über die Lehrplaneinheiten und Zeitrichtwerte

Klassenstufe 2	Zeitrichtwerte: 40 - 80 Ustd.
1 Berufstypische Vertiefungen I	0 - 60 Ustd.
2 Berufsrelevante Neuentwicklungen I	0 - 60 Ustd.
Zeit für Vertiefungen, Wiederholungen und Leistungsnachweise	10 - 20 Ustd.
Klassenstufe 3	Zeitrichtwerte: 40 - 80 Ustd.
3 Berufstypische Vertiefungen II	0 - 60 Ustd.
4 Berufsrelevante Neuentwicklungen II	0 - 60 Ustd.
Zeit für Vertiefungen, Wiederholungen und Leistungsnachweise	10 - 20 Ustd.

Klassenstufe 2**1 Berufstypische Vertiefungen I****Zeitrichtwert: 0 - 60 Ustd.**

Die Schülerinnen und Schüler kennen die vermittelten Stoffgebiete und sind in der Lage, entsprechende Aufgaben zu lösen.

Stoffinhalt nach Festlegungen der Schule |

2 Berufsrelevante Neuentwicklungen I**Zeitrichtwert: 0 - 60 Ustd.**

Die Schülerinnen und Schüler sind über technische Neuentwicklungen auf ihrem Fachgebiet informiert. Sie können diese in der praktischen Arbeit nutzen.

Stoffinhalt nach Festlegungen der Schule |

Hinweise zur Veränderung des Lehrplanes richten Sie bitte an das

Sächsische Staatsinstitut für Bildung und Schulentwicklung
Comenius-Institut
Dresdner Straße 78 c
01445 Radebeul

oder:

<http://www.comenius-institut.de>

Notizen:

Die für den Unterricht an berufsbildenden Schulen zugelassenen Lehrpläne und Arbeitsmaterialien sind einschließlich der Angabe von Bestellnummer und Bezugsquelle in der Landesliste der Lehrpläne für die berufsbildenden Schulen im Freistaat Sachsen in ihrer jeweils geltenden Fassung enthalten.

Die Landesliste sowie die freigegebenen Lehrpläne und Arbeitsmaterialien finden Sie als Download unter www.comenius-institut.de.

Die Downloadliste wird durch das Comenius-Institut ständig erweitert und aktualisiert.

Bestellungen richten Sie bitte unter Angabe der Bestellnummer an:

Stoba-Druck GmbH	Tel.: 035248 81468
Am Mart 16	Fax: 035248 81469
01561 Lampertswalde	E-Mail: Stoba-Druck@t-online.de
www.stoba-druck.de	